

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. September 2005 (15.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/085740 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F28F 9/04**,
9/16, 9/18, B21D 39/06, 41/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/002412

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. März 2005 (08.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 011 547.8 8. März 2004 (08.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **BEHR GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Mauserstrasse
3, 70469 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ABT, Klaus** [DE/DE];
Gustav-Mahler-Strasse 3, 70195 Stuttgart (DE). **KASS,**
Jeffery [US/US]; 35682 Drake Drive, Sterling Heights,

MI 48310 (US). **PREIBISCH, Winfried** [DE/DE]; Adler-
strasse 20, 70825 Korntal-Münchingen (DE). **ZWICK,**
Stefan [DE/DE]; Vaihinger Strasse 74, 75428 Illingen
(DE). **BENSEL, Thomas**; Gerlinger Weg 16/1, 71254
Ditzingen (DE).

(74) **Gemeinsamer Vertreter: BEHR GMBH & CO. KG**; In-
tellectual Property, G-IP, Mauserstrasse 3, 70469 Stuttgart
(DE).

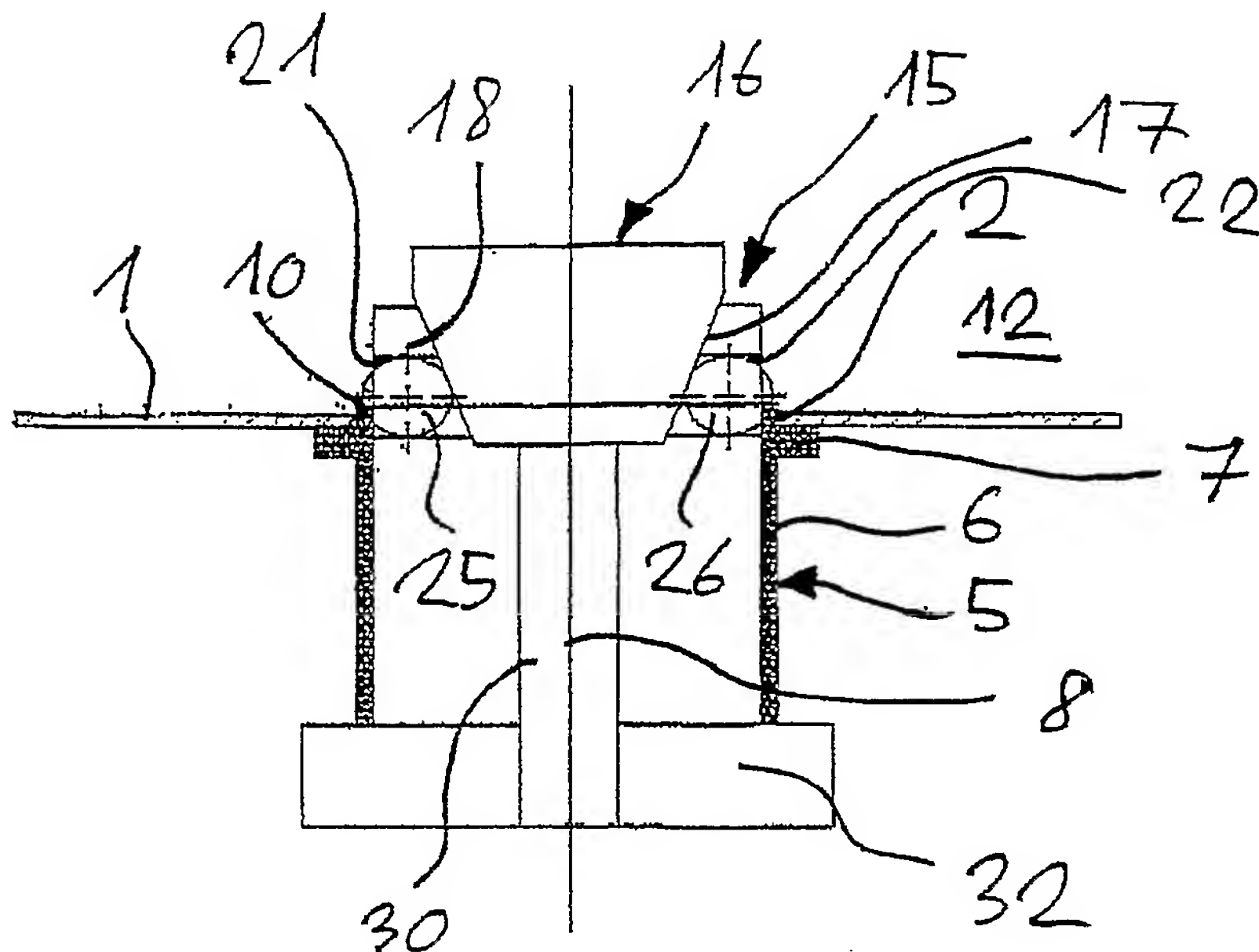
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** CONTAINER AND TOOL FOR FIXING A CONNECTION

(54) **Bezeichnung:** BEHÄLTER UND WERKZEUG ZUM FIXIEREN EINES STUTZENS



(57) **Abstract:** The invention relates to a container, in particular a collection chamber of a heat exchanger, comprising an opening (2), in which a connection (5) is mounted. To simplify the installation of the connection, the latter (5) has a deformable connection edge region (10) on the edge facing the container (1), said edge region protruding into the container (1) prior to the deformation process and after the deformation lying at least partially against the interior of the container opening (2).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Behälter, insbesondere einen Sammelkasten eines Wärmetauschers, mit einer Öffnung (2), in der ein Stutzen (5) angebracht ist. Um den Einbau des Stutzens zu vereinfachen, weist der Stutzen (5) an seinem dem Behälter (1) zugewandten Ende einen

verformbaren Stutzenrandbereich (10) auf, der vor dem Verformen in den Behälter (1) ragt und nach dem Verformen zumindest teilweise innen an der Behälteröffnung (2) anliegt.

WO 2005/085740 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10

Behälter und Werkzeug zum Fixieren eines Stutzens

15

Die Erfindung betrifft einen Behälter, insbesondere einen Sammelkasten eines Wärmetauschers, mit einer Öffnung, in der ein Stutzen angebracht ist. Die Erfindung betrifft auch ein Werkzeug zum Fixieren eines Stutzens in einer Behälteröffnung.

20

Der Einbau von Stutzen in Behälter, wie Sammelkästen von Wärmetauschern, erfolgt in der Serienfertigung an separaten Arbeitsplätzen und nicht am Herstellungsort der Behälter, da Teile der zum Einbau der Stutzen erforderlichen Werkzeuge in den Innenraum des Behälters eingebracht werden müssen.

25

Aufgabe der Erfindung ist es, den Einbau eines Stutzens in eine Behälteröffnung zu vereinfachen.

30

Die Aufgabe ist bei einem Behälter, insbesondere einem Sammelkasten eines Wärmetauschers, mit einer Öffnung, in der ein Stutzen anbringbar beziehungsweise angebracht ist, dadurch gelöst, dass der Stutzen an seinem dem Behälter zugewandten Ende einen verformbaren Stutzenrandbereich aufweist, der vor dem Verformen in den Behälter ragt und nach dem Verformen zumindest teilweise innen an der Behälteröffnung anliegt. Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird nicht der komplette Stutzenrandbereich umgebogen beziehungsweise verformt, sondern nur mindestens ein Abschnitt des Stutzenrandbereichs. Gemäß einem anderen Aspekt der

35

- 2 -

vorliegenden Erfindung kann aber auch der komplette Stutzenrandbereich umgebogen beziehungsweise verformt werden.

5 Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Behälters ist dadurch gekennzeichnet, dass der verformbare Stutzenrandbereich formschlüssig mit der Behälteröffnung verbunden ist. Der Formschluss wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass mindestens ein Abschnitt des Stutzenrandbereichs zusammen mit dem zugehörigen Abschnitt des die Behälteröffnung aufweisenden Behältermaterials verformt wird. Durch den Formschluss wird der Stutzen ver-
10 lier- und verdrehsicher in der Behälteröffnung fixiert. Der fixierte Stutzen kann in einem anschließenden Lötvorgang stoffschlüssig mit dem Behälter verbunden werden. Die Verformung des Stutzenrandbereichs erfolgt, bezogen auf die Behälteröffnung, vorzugsweise in axialer und radialer Richtung. Die Verformung kann aber auch nur in axialer oder in radialer Richtung erfolgen.
15

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Behälters ist dadurch gekennzeichnet, dass der verformbare Stutzenrandbereich einen vor dem Verformen radial nach innen vorstehenden Vorsprung aufweist, der beim Verformen radial nach außen verformt wird. Dieses Ausführungsbeispiel liefert
20 den Vorteil, dass die Verformung des Stutzenrandbereichs mit Hilfe eines einfachen Werkzeugs, zum Beispiel einem Dorn, bewirkt werden kann.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Behälters ist dadurch gekennzeichnet, dass der Vorsprung durch eine umlaufende Schräge begrenzt
25 wird. Die umlaufende Schräge bildet eine Angriffsfläche für ein Werkzeug zum Verformen des Stutzenrandbereichs. Nach dem Verformen ist die Schräge vorzugsweise in Richtung der Stutzenlängsachse angeordnet.

30 Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Behälters ist dadurch gekennzeichnet, dass die umlaufende Schräge in einem Winkel von etwa 45 Grad zur Stutzenlängsachse verläuft. Dieser Winkel hat sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung als besonders vorteilhaft erwiesen.

- 3 -

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Behälters ist dadurch gekennzeichnet, dass im Randbereich der Behälteröffnung mindestens ein verformter Bereich ausgebildet ist, in den ein komplementär verformter Bereich des verformbaren Stutzenrandbereichs eingreift. Die Art der Verformung hängt von dem verwendeten Werkzeug ab. Vorzugsweise hat der verformte Bereich die Gestalt eines Kugelabschnitts.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Behälters ist dadurch gekennzeichnet, dass an dem Ende des Stutzens mit dem verformbaren Stutzenrandbereich ein Bund ausgebildet ist. Der Bund trennt den verformbaren Stutzenrandbereich von dem Rest des Stutzens. Der Bund bildet einen Anschlag, wenn der Stutzen in die Behälteröffnung eingeführt wird. Beim Verformen des Stutzenrandbereichs wird der Randbereich der Behälteröffnung zwischen dem Bund und dem verformbaren Stutzenrandbereich eingeklemmt, um den Stutzen an beziehungsweise in der Behälteröffnung zu fixieren.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Behälters ist dadurch gekennzeichnet, dass radial außen zwischen dem Bund und dem verformbaren Stutzenrandbereich eine umlaufende Vertiefung ausgebildet ist. Die Vertiefung bildet einen Aufnahmeraum für Grat, der fertigungsbedingt an der Behälteröffnung ausgebildet sein kann.

Die oben angegebene Aufgabe ist bei einem Werkzeug zum Fixieren eines vorab beschriebenen Stutzens in einer Behälteröffnung dadurch gelöst, dass das Werkzeug mindestens ein Verformungselement aufweist, das aus einer Einführposition in eine Verformungsendposition bewegbar ist. In der Einführposition ist das Verformungselement so in oder an dem Werkzeug angeordnet, dass das Werkzeug von außen durch den Stutzen in den Innenraum des Behälters eingeführt werden kann. Wenn das Verformungselement aus der Einführposition in die Verformungsendposition bewegt wird, dann kommt das Verformungselement an einem Abschnitt des Stutzenrandbereichs zur Anlage und verformt diesen Abschnitt, bis er an dem Randbereich der Behälteröffnung zur Anlage kommt. Bei der weiteren Bewegung des Verformungselements in die Verformungsendposition wird der Abschnitt des Stutzen-

randbereichs, an dem das Verformungselement anliegt, zusammen mit dem Randbereich der Behälteröffnung verformt, um den Formschluss auszubilden. Das Werkzeug ist vorzugsweise mit mindestens zwei Verformungselementen ausgestattet.

5

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Werkzeugs ist dadurch gekennzeichnet, dass das Verformungselement in dem Werkzeug geführt ist. Die Führung gewährleistet, dass sich das Verformungselement reproduzierbar auf einer definierten Bewegungsbahn zwischen der Einführposition und der Verformungsendposition bewegt.

10

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Werkzeugs ist dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsbahn des Verformungselements im Wesentlichen quer zur Stutzenlängsachse verläuft. Es wird der Zustand betrachtet, wenn das Werkzeug durch den Stutzen in den Behälterinnenraum eingeführt ist. Die Führungsbahn des Verformungselements kann senkrecht zu der Stutzenlängsachse verlaufen. Dann verläuft die Führungsbahn des Verformungselements parallel zu der Ebene, die durch die Behälteröffnung definiert wird. Es ist aber auch möglich, dass die Führungsbahn des Verformungselements schräg zu der Ebene verläuft, die durch die Behälteröffnung definiert wird.

15

20

25

30

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Werkzeugs ist dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsbahn des Verformungselements vom Innenraum des Behälters schräg nach außen verläuft. Es wird wieder der Zustand betrachtet, wenn das Werkzeug durch den Stutzen in den Behälterinnenraum eingeführt ist. Der schräge Verlauf der Führungsbahn hat den Vorteil, dass das Verformungselement beim Herausziehen des Werkzeugs nach dem Verformen des Stutzenrandbereichs einfacher aus der Verformungsendposition in die Einführposition gelangt. Dadurch wird das Herausziehen des Werkzeugs nach dem Verformen des Stutzenrandbereichs erleichtert. Beim Herausziehen des Werkzeugs befindet sich das Verformungselement vorzugsweise wieder in der Einführposition.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Werkzeugs ist dadurch gekennzeichnet, dass das Verformungselement mit einer Rampe zusammenwirkt, die relativ zu dem Werkzeug in Richtung der Stutzenlängsachse bewegbar ist. Es wird der Zustand betrachtet, wenn das Werkzeug durch
5 den Stutzen in den Behälterinnenraum eingeführt ist. Durch eine Bewegung der Rampe wird das Verformungselement aus der Einführposition in die Verformungsendposition bewegt.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Werkzeugs ist dadurch gekennzeichnet, dass die Rampe an einem kegelstumpffartigen Bereich ausgebildet ist, der sich nach außen verjüngt. An dem kegelstumpffartigen Bereich können mehrere Verformungselemente anliegen, die sich bei einer Bewegung des kegelstumpffartigen Bereichs synchron entlang ihren Führungsbahnen aus der jeweiligen Einführposition in die Verformungsendposition
10 15 bewegen.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Werkzeugs ist dadurch gekennzeichnet, dass der kegelstumpffartige Bereich von außen betätigbar ist. Die Betätigung kann zum Beispiel hydraulisch oder pneumatisch erfolgen.
20

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Werkzeugs ist dadurch gekennzeichnet, dass sich von dem kegelstumpffartigen Bereich ein Verbindungselement, das auch als Betätigungselement bezeichnet wird, nach außen erstreckt. Es wird der Zustand betrachtet, wenn das Werkzeug durch
25 den Stutzen in den Behälterinnenraum eingeführt ist. Bei dem Betätigungselement kann es sich zum Beispiel um eine Gewindespindel handeln. Das Verbindungselement kann auch als Anker bezeichnet werden, durch den der kegelstumpffartige Bereich aus dem Behälterinnenraum nach
30 außen bewegt wird.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Werkzeugs ist dadurch gekennzeichnet, dass das Verformungselement zur Behälteröffnung hin einen im Wesentlichen balligen Bereich aufweist. Es wird der Zustand betrachtet, wenn das Werkzeug durch den Stutzen in den Behälterinnenraum einge-
35

führt ist. Der ballige Bereich sorgt für eine zerstörungsfreie Verformung des Stutzenrandbereichs in radialer und/oder axialer Richtung.

5 Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Werkzeugs ist dadurch gekennzeichnet, dass der ballige Bereich mit seiner nach außen gewandten Hälfte an dem verformbaren Stutzenrandbereich zur Anlage kommt. Es wird der Zustand betrachtet, wenn das Werkzeug durch den Stutzen in den Behälterinnenraum eingeführt ist. Durch den balligen Bereich des Verformungselements wird der Stutzenrandbereich im Inneren des Behälters zu
10 dem Rand der Behälteröffnung hin verformt.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Werkzeugs ist dadurch gekennzeichnet, dass das Verformungselement von einer Kugel gebildet wird. Die Kugel ist vorzugsweise in einer Bohrung geführt, die sich von außen in den kegelstumpffartigen Bereich erstreckt.
15

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Werkzeugs ist dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug mehrere Verformungselemente aufweist, die gleichmäßig beabstandet über den Umfang des Werkzeugs verteilt sind. Vorzugsweise ist das Werkzeug mit sechs Verformungselementen ausgestattet.
20

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen:
25

30 Figur 1 einen Behälter mit einem eingesetzten Stutzen und einem darin angeordneten Werkzeug im Längsschnitt;

Figur 2 einen Teil des Werkzeugs aus Figur 1 im Längsschnitt;

35 Figur 3 eine Draufsicht auf einen in eine Behälteröffnung eingesetzten

- 7 -

Stutzen;

Figur 4 einen Stutzen gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel im Längsschnitt;

5

Figur 5 einen vergrößerten Ausschnitt V aus Figur 4 und

Figur 6 den Ausschnitt aus Figur 5 nach dem Verformen.

10

In Figur 1 ist ein Teil eines Behälters 1 im Schnitt dargestellt. In dem Behälter 1 ist eine kreisrunde Öffnung 2 ausgespart. Bei dem Behälter 1 handelt es sich um den Sammelkasten eines Wärmetauschers. In die Öffnung 2 des Behälters 1 ist ein Stutzen 5 eingesetzt, der zum Anschließen, zum Beispiel einer Kühlmittleitung, dient.

15

Der Stutzen 5 umfasst einen im Wesentlichen kreiszylindermantelförmigen Grundkörper 6 mit einer Stutzenlängsachse 8. An dem dem Behälter 1 zugewandten Ende des Grundkörpers 6 ist ein Bund 7 ausgebildet, der radial nach außen absteht. Auf der dem Grundkörper 6 abgewandten Seite des

20

Bunds 7 weist der Stutzen einen im Wesentlichen kreiszylindermantelförmigen Stutzenrandbereich 10 auf. Der Stutzenrandbereich 10 ragt in den Innenraum des Behälters 1, der in Figur 1 mit 12 bezeichnet ist.

25

Der Stutzen 5 ist in Figur 1 mit dem Stutzenrandbereich 10 in die Behälteröffnung 2 eingesetzt. Der Bund 7 befindet sich in Anlage an dem die Behälteröffnung 2 begrenzenden Umfangsrand des Behälters 1. Ein Werkzeug 15 ist durch den Stutzen 5 teilweise in den Innenraum 12 des Behälters 1 eingeführt, um den Stutzen 5 in der Behälteröffnung 2 zu fixieren. Der Stutzen 5 wird in der Behälteröffnung 2 fixiert, um ein Lösen des Stutzens 5 oder ein

30

Verdrehen des Stutzens 5 in der Behälteröffnung 2 zu verhindern, bevor der Stutzen 5 durch einen anschließenden Lötvorgang stoffschlüssig mit dem Behälter 1 verbunden wird.

35

Das Werkzeug 15 weist an seinem in den Innenraum 12 des Behälters 1 ragenden Ende einen Werkzeugkopf 16 auf, der einen sich nach außen hin

- 8 -

kegelstumpffartig verjüngenden Abschnitt 17 umfasst. Von dem kegelstumpffartigen Abschnitt 17 erstreckt sich radial nach außen ein Ansatz 18, in dem Führungsbohrungen 21 und 22 ausgespart sind. Die Führungsbohrungen 21, 22 verlaufen, bezogen auf die Stutzenlängsachse 8, in radialer Richtung. In den Führungsbohrungen 21, 22 ist jeweils eine Kugel 25, 26 hin und her bewegbar aufgenommen.

Der Werkzeugkopf 16 mit dem kegelstumpffartigen Abschnitt 17 ist relativ zu dem Ansatz 18 in Richtung der Stutzenlängsachse 8 bewegbar. Zu diesem Zweck ist an dem Werkzeugkopf 16 eine Spindel 30 befestigt, die sich von dem Werkzeugkopf nach außen erstreckt. An dem freien Ende der Spindel 30, die ein Außengewinde aufweist, ist ein Betätigungselement 32 aufgeschraubt. Wenn das Betätigungselement 32 in der entsprechenden Richtung verdreht wird, dann wird der Werkzeugkopf 16 mit dem kegelstumpffartigen Abschnitt 17 gegen die Kugeln 25 und 26 gedrückt. Dadurch werden die Kugeln 25 und 26 in ihren Führungsbohrungen 21 und 22 radial nach außen bewegt, um den Stutzenrandbereich 12 zu verformen. Dabei sind die Abmessungen des kegelstumpffartigen Abschnitts 17, der Führungsbohrungen 21, 22 und der Kugeln 25, 26 so gewählt, dass die dem Betätigungselement 32 zugewandten Hälften der Kugeln 25, 26 an dem Stutzenrandbereich 10 anliegen. Dadurch wird erreicht, dass die Abschnitte des Stutzenrandbereichs 10, an denen die Kugeln 25, 26 anliegen, und den Stutzenrandbereich 10 zum Umfangsrand der Behälteröffnung 2 hin umbogen werden, wenn die Kugeln 25, 26 in ihren Führungsbohrungen 21, 22 radial nach außen bewegt werden.

Wenn der Werkzeugkopf 16 in Figur 1 etwas weiter in den Innenraum 12 des Behälters 1 hinein bewegt wird, dann können sich die Kugeln 25, 26 radial nach innen bewegen, bis sie ihre Einführposition erreicht haben. In dieser Einführposition sind die Kugeln 25, 26 vollständig in den Führungsbohrungen 21, 22 aufgenommen, so dass kein Teil der Kugeln 25, 26 radial außen aus den Führungsbohrungen 21, 22 herausragt. In diesem Zustand kann das Werkzeug 15 durch den Stutzen in den Behälterinnenraum 12 eingeführt und aus dem Behälterinnenraum 12 ausgeführt werden.

35

In Figur 2 ist der Ansatz 18, der auch als Werkzeugkopfführungselement bezeichnet werden kann, in Alleinstellung im Längsschnitt dargestellt. An einem Ende des Werkzeugkopfführungselements 18 ist eine Ausnehmung 40 ausgespart. Die Ausnehmung 40 ist komplementär zu dem kegelstumpfbartigen Abschnitt (17 in Figur 1) ausgebildet. Von der Ausnehmung 40 erstrecken sich zwei Führungsbohrungen 41, 42 nach außen. Die Führungsbohrungen 41, 42 verlaufen aber nicht, wie in Figur 1, senkrecht zu der Stutzenlängsachse 8, die der Längsachse des Werkzeugs 15 entspricht, sondern sind schräg zu der Werkzeuglängsachse 8 geneigt. Außerdem ist in dem Werkzeugkopfführungselement 18 eine zentrale Durchgangsbohrung 44 zur Aufnahme der Spindel (30 in Figur 1) vorgesehen.

In Figur 3 ist eine Draufsicht auf einen Stutzen 5 dargestellt, der in einer Öffnung 2 eines Behälters 1 fixiert ist. Durch Kreise 51 bis 56 sind sechs Kugeln eines (ansonsten nicht dargestellten) Werkzeugs angedeutet. Die Kugeln 51 bis 56 befinden sich in ihrer so genannten Einführposition. Bei 58 ist gestrichelt die Verformungsendposition der Kugel 54 angedeutet. Wenn die Kugeln 51 bis 56 aus ihren Einführpositionen in ihre Verformungsendpositionen bewegt werden, werden formschlüssige Verbindungen 61 bis 66 zwischen dem Stutzenrandbereich 10 und dem Rand der Behälteröffnung 2 ausgebildet, an dem der Stutzenrandbereich 10 des Stutzens 5 anliegt. Die Formschlussbereiche 61 bis 66 haben die Gestalt von Kugelabschnitten, deren Innenradien den Außenradien der Kugeln 51 bis 56 entsprechen.

Die gehärteten Kugeln 51 bis 56 werden in dem Werkzeug über den kegelstumpfbartigen Bereich des Werkzeugkopfs entlang den Führungsbohrungen nach außen gedrückt. Die Prägung des Stutzenrandbereichs erfolgt unterhalb des größten Durchmessers der Kugeln. Dadurch wird der Stutzen 5 in axialer Richtung an den Behälter gezogen. Die Kugeln prägen den Stutzenrandbereich nach außen und führen zu einer formschlüssigen Verbindung zwischen Behälter und Stutzen. Die Stutzenmontage kann, zum Beispiel mit einem einfachen Handwerkzeug, nur noch von einer Seite, nämlich von außen, erfolgen.

In den Figuren 4 bis 6 ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, bei dem vorzugsweise der komplette Stutzenrandbereich umgeformt wird. Es ist aber auch möglich, dass der verformbare Stutzenrandbereich nur teilweise verformt wird. Das in den Figuren 4 bis 6 dargestellte Ausführungsbeispiel hat den Vorteil, dass ein einfacher Dorn verwendet werden kann, um den verformbaren Stutzenrandbereich zu verformen.

In Figur 4 ist ein Stutzen 85 dargestellt, der einen im Wesentlichen kreiszylindermantelförmigen Grundkörper 86 mit einer Stutzenlängsachse 88 umfasst. An einem Ende des Grundkörpers 86 ist ein Bund 87 ausgebildet, der radial nach außen absteht. Zwischen dem Grundkörper 86 und dem Bund 87 weist der Stutzen 85 einen sich zu dem Bund 87 hin konisch erweiternden Bereich 89 auf. Auf der dem Grundkörper 86 abgewandten Seite des Bundes 87 weist der Stutzen 85 einen Stutzenrandbereich 90 auf. Der Stutzenrandbereich 90 ragt im eingebauten Zustand in den Innenraum eines (in Figur 4 nicht dargestellten) Behälters.

Der Stutzenrandbereich 90 weist einen im Wesentlichen hülsenförmigen beziehungsweise kreiszylindermantelförmigen Abschnitt 92 auf, der sich von dem inneren Umfang des Bundes 87 in Richtung der Stutzenlängsachse 88 erstreckt. Radial innen ist zwischen dem hülsenförmigen Abschnitt 92 und dem Bund 87 eine umlaufende Vertiefung 94 ausgebildet. Der Stutzenrandbereich weist, im Schnitt betrachtet, an seinem freien Ende einen Vorsprung 96 auf, der radial nach innen vorsteht. Zwischen dem hülsenförmigen Abschnitt 92 und dem Vorsprung 96 ist an dem Stutzenrandbereich 90 eine umlaufende Schräge 98 ausgebildet. Die umlaufende Schräge 98 verläuft in einem Winkel 100 von 45 Grad zur Stutzenlängsachse 88. Radial nach außen weist der Vorsprung 96 eine Außenfläche 99 auf, die sich parallel zur Stutzenlängsachse 88 erstreckt. In Figur 5 ist der Stutzenrandbereich 90 gezeigt, wie er vor dem Verformen aussieht.

In Figur 6 ist der Stutzenrandbereich 90 nach dem Verformen dargestellt. In Figur 6 ist durch 104 ein Teil eines Behälters angedeutet, der eine Öffnung 105 aufweist. Herstellungsbedingt ist an der Öffnung 105 Grat 106 ausgebildet, der im montierten Zustand des Stutzens 85 in der Vertiefung 94 ange-

- 11 -

ordnet ist. In Figur 6 sieht man, dass die Schräge 98 an dem Stutzenrandbereich 90 nach dem Verformen, im Schnitt betrachtet, in einer Linie mit der Innenfläche des hülsenförmigen Abschnitts 92 angeordnet ist. Die Außenfläche 99 des Vorsprungs 96 erstreckt sich nach dem Verformen nach außen.
5 Dadurch wird erreicht, dass der Stutzenrandbereich 90 die Öffnung 105 des Behälters 104 umgreift.

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Behälter, insbesondere Sammelkasten eines Wärmetauschers, mit einer Öffnung (2;105), in der ein Stutzen (5;85) angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Stutzen (5;85) an seinem dem Behälter (1;104) zugewandten Ende einen verformbaren Stutzenrandbereich (10;90) aufweist, der vor dem Verformen in den Behälter (1;104) ragt und nach dem Verformen zumindest teilweise innen an der Behälteröffnung (2;105) anliegt.
- 15
2. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der verformbare Stutzenrandbereich (10;90) formschlüssig mit dem die Behälteröffnung (2;105) aufweisenden Randbereich des Behälters (1;104) verbunden ist.
- 20
3. Behälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der verformbare Stutzenrandbereich (90) einen vor dem Verformen radial nach innen vorstehenden Vorsprung (96) aufweist, der beim Verformen radial nach außen verformt wird.
- 25
4. Behälter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorsprung (96) durch eine umlaufende Schräge (98) begrenzt wird.
- 30
5. Behälter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die umlaufende Schräge (98) in einem Winkel von etwa 45 Grad zur Stutzenlängsachse (88) verläuft.

- 13 -

- 5 6. Behälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Randbereich der Behälteröffnung (2) mindestens ein verformter Bereich (bei 61-66) ausgebildet ist, in den ein komplementär verformter Bereich (bei 61-66) des verformbaren Stutzenrandbereichs (10) eingreift.
- 10 7. Behälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Ende des Stutzens (5) mit dem verformbaren Stutzenrandbereich (10) ein Bund (7) ausgebildet ist.
- 15 8. Behälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass radial außen zwischen dem Bund (7;87) und dem verformbaren Stutzenrandbereich (10;90) eine umlaufende Vertiefung (94) ausgebildet ist.
- 20 9. Werkzeug zum Fixieren eines Stutzens (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einer Behälteröffnung (2), dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug (15) mindestens ein Verformungselement (25,26;51-56) aufweist, das aus einer Einführposition (zum Beispiel 54) in eine Verformungsendposition (zum Beispiel 58) bewegbar ist.
- 25 10. Werkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Verformungselement (25,26) in dem Werkzeug (15) geführt ist.
- 30 11. Werkzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsbahn (21,22) des Verformungselements (25,26) im Wesentlichen quer zur Stutzenlängsachse (8) verläuft.
- 35 12. Werkzeug nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsbahn (41,42) des Verformungselements (25,26) vom Innenraum des Behälters (1) schräg nach außen verläuft.
13. Werkzeug nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Verformungselement (25,26) mit einer Rampe zu-

- 14 -

sammenwirkt, die relativ zu dem Werkzeug (15) in Richtung der Stutzenlängsachse (8) bewegbar ist.

- 5 14. Werkzeug nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die
Rampe an einem kegelstumpffartigen Bereich (17) ausgebildet ist, der
sich nach außen verjüngt.
- 10 15. Werkzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der ke-
gelstumpffartige Bereich (17) von außen betätigbar ist.
16. Werkzeug nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass
sich von dem kegelstumpffartigen Bereich (17) ein Verbindungsele-
ment (30) nach außen erstreckt.
- 15 17. Werkzeug nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das Verformungselement (25,26) zur Behälteröffnung
(2) hin einen im Wesentlichen balligen Bereich aufweist.
- 20 18. Werkzeug nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der bal-
lige Bereich beim Verformen mit seiner nach außen gewandten Hälfte
an dem verformbaren Stutzenrandbereich (10) zur Anlage kommt.
- 25 19. Werkzeug nach einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das Verformungselement von einer Kugel (25,26) ge-
bildet wird.
- 30 20. Werkzeug nach einem der Ansprüche 9 bis 19, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das Werkzeug mehrere Verformungselemente
(25,26;51-56) aufweist, die gleichmäßig beabstandet über dem Um-
fang des Werkzeugs verteilt sind.

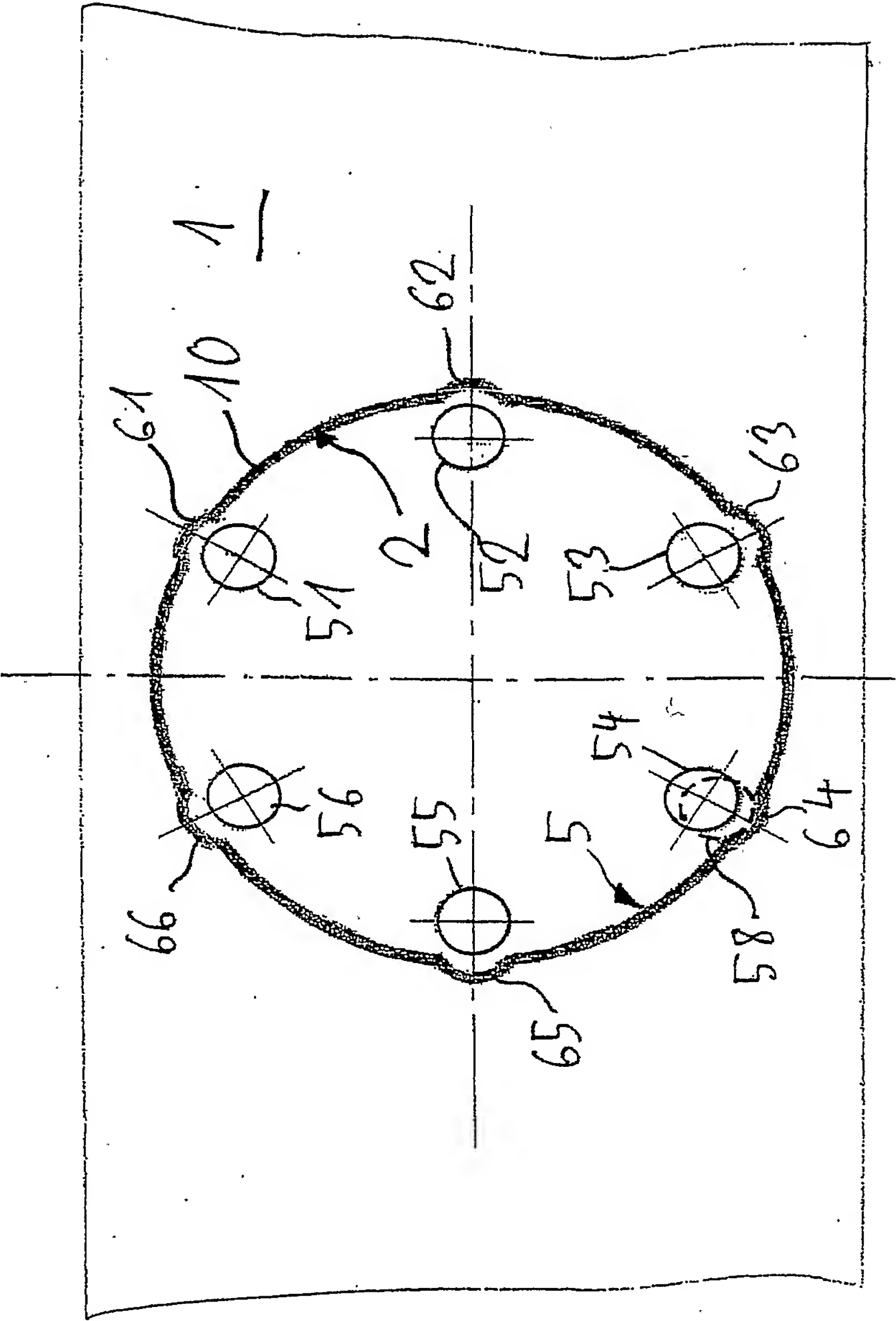


Fig. 3

3/3

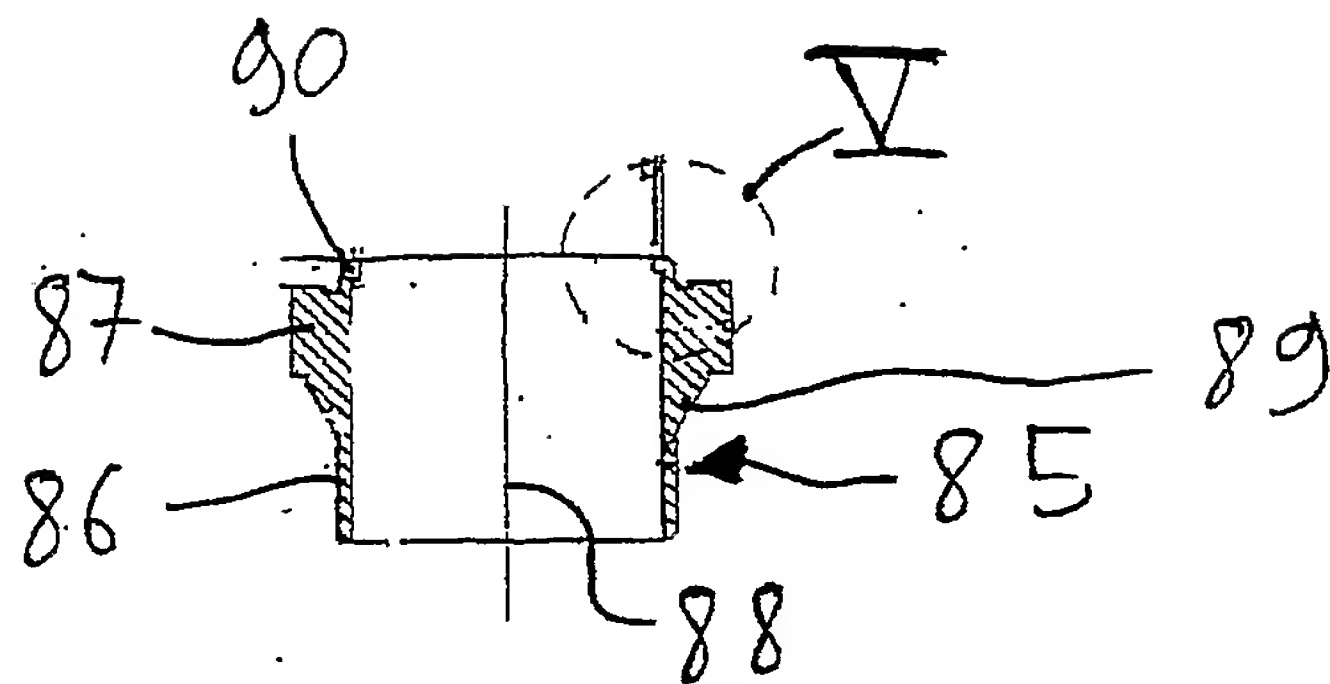


Fig. 4

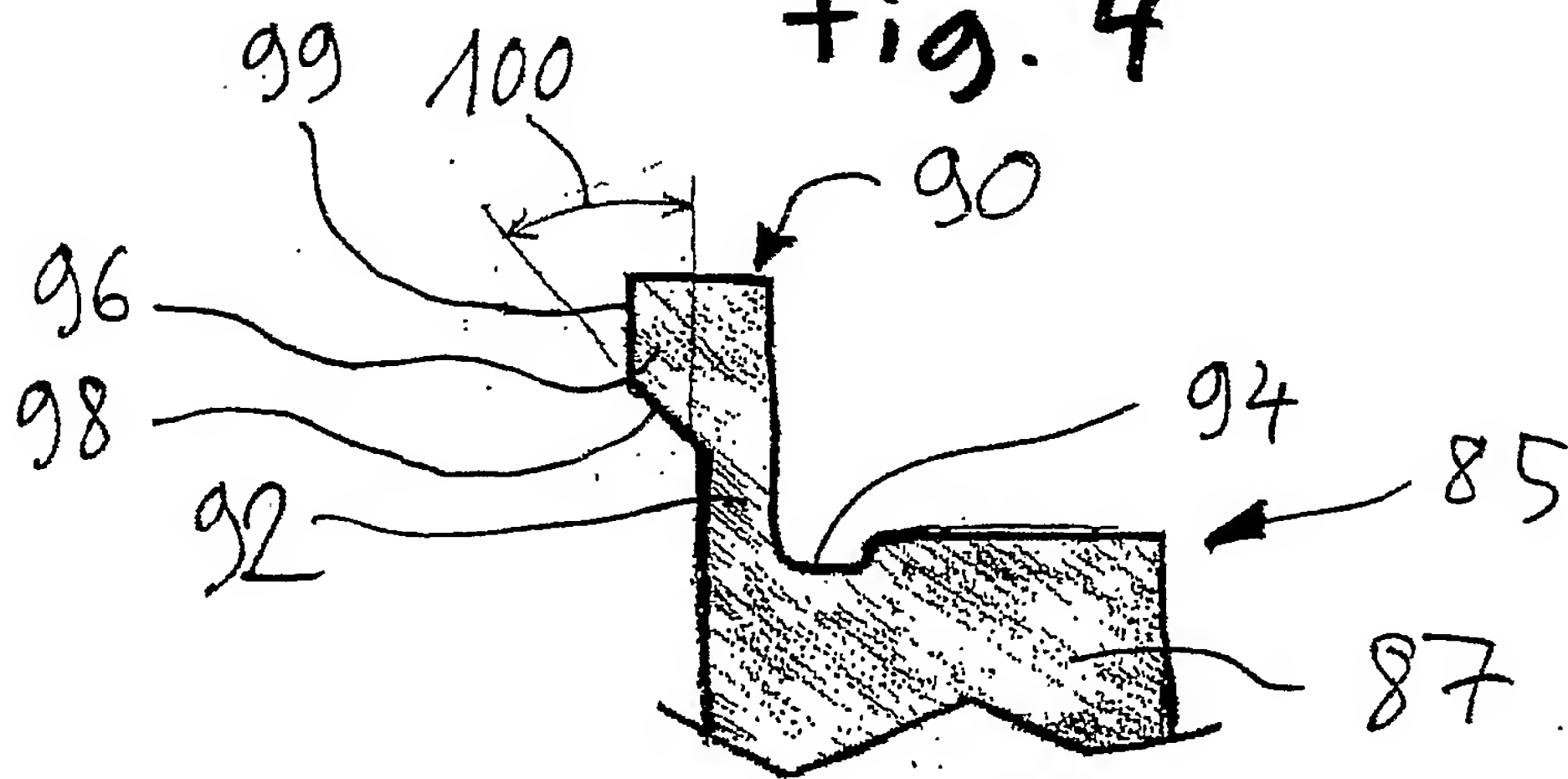


Fig. 5

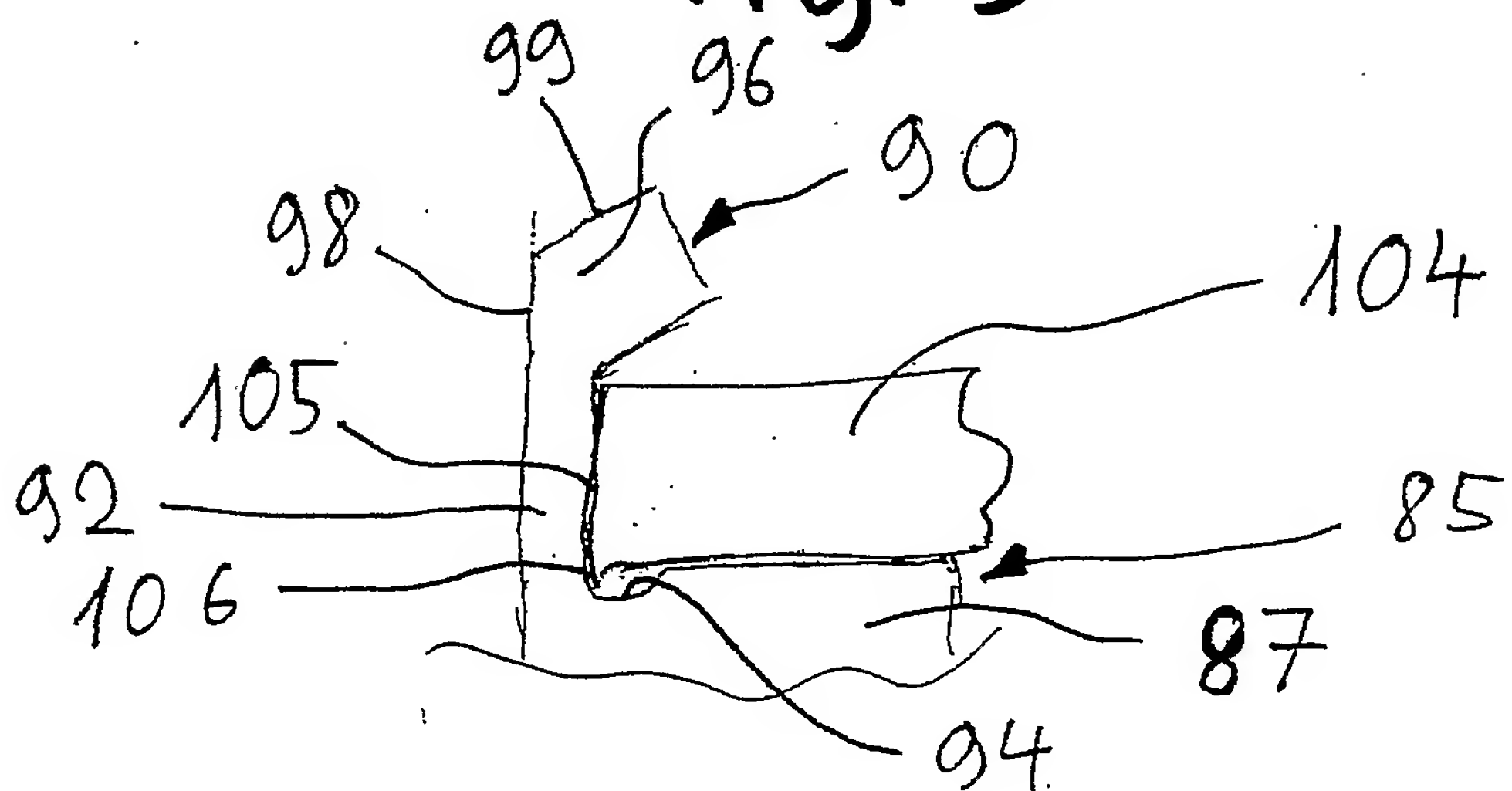


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/002412

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F28F9/04 F28F9/16 F28F9/18 B21D39/06 B21D41/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F28F B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 061 904 A (WATANABE ET AL) 16 May 2000 (2000-05-16) column 3, line 49 - column 4, line 53; figures 3-6	1,2,7,9, 10,17
X	GB 1 204 724 A (SOCIETE ANONYME DES USINES CHAUSSEON) 9 September 1970 (1970-09-09) column 2, line 59 - column 3, line 65; figures 1,2	1-5,7
A	EP 1 150 088 A (MODINE MANUFACTURING COMPANY) 31 October 2001 (2001-10-31) figures 2-6	6,9-20
A	US 4 379 574 A (LEICHTL ET AL) 12 April 1983 (1983-04-12) figure 4	3-5
	----- -/--	6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 June 2005

Date of mailing of the international search report

04/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bain, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/002412

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 805 838 A (HENRI HERNEST) 1 December 1936 (1936-12-01) the whole document -----	9-20
X	US 1 680 798 A (MAUPIN GRAVES R) 14 August 1928 (1928-08-14) the whole document -----	9-20
X	GB 607 432 A (INTERNATIONAL COMBUSTION LIMITED; REGINALD HORACE ALONZO DYER) 31 August 1948 (1948-08-31) the whole document -----	9-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/002412

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6061904	A	16-05-2000	JP 3393957 B2 JP 8327280 A DE 69600516 D1 DE 69600516 T2 EP 0745824 A1 US 5785119 A	07-04-2003 13-12-1996 17-09-1998 18-02-1999 04-12-1996 28-07-1998
GB 1204724	A	09-09-1970	FR 1508229 A BE 706801 A ES 347381 A1	05-01-1968 01-04-1968 16-01-1969
EP 1150088	A	31-10-2001	US 6347663 B1 BR 0100596 A CA 2331047 A1 CN 1313499 A EP 1150088 A2 JP 2001263549 A TW 482887 B	19-02-2002 06-11-2001 13-09-2001 19-09-2001 31-10-2001 26-09-2001 11-04-2002
US 4379574	A	12-04-1983	AR 227951 A1 CA 1164451 A1 JP 57124697 A	30-12-1982 27-03-1984 03-08-1982
FR 805838	A	01-12-1936	NONE	
US 1680798	A	14-08-1928	NONE	
GB 607432	A	31-08-1948	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/002412

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F28F9/04 F28F9/16 F28F9/18 B21D39/06 B21D41/02		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F28F B21D		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 061 904 A (WATANABE ET AL) 16. Mai 2000 (2000-05-16) Spalte 3, Zeile 49 - Spalte 4, Zeile 53; Abbildungen 3-6	1,2,7,9, 10,17
X	GB 1 204 724 A (SOCIETE ANONYME DES USINES CHAUSSEON) 9. September 1970 (1970-09-09) Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 65; Abbildungen 1,2	1-5,7
A		6,9-20
A	EP 1 150 088 A (MODINE MANUFACTURING COMPANY) 31. Oktober 2001 (2001-10-31) Abbildungen 2-6	3-5
A	US 4 379 574 A (LEICHTL ET AL) 12. April 1983 (1983-04-12) Abbildung 4	6
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 17. Juni 2005		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 04/07/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Bain, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen
PCT/EP2005/002412

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 805 838 A (HENRI HERNEST) 1. Dezember 1936 (1936-12-01) das ganze Dokument -----	9-20
X	US 1 680 798 A (MAUPIN GRAVES R) 14. August 1928 (1928-08-14) das ganze Dokument -----	9-20
X	GB 607 432 A (INTERNATIONAL COMBUSTION LIMITED; REGINALD HORACE ALONZO DYER) 31. August 1948 (1948-08-31) das ganze Dokument -----	9-20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002412

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6061904 A	16-05-2000	JP 3393957 B2 JP 8327280 A DE 69600516 D1 DE 69600516 T2 EP 0745824 A1 US 5785119 A	07-04-2003 13-12-1996 17-09-1998 18-02-1999 04-12-1996 28-07-1998
GB 1204724 A	09-09-1970	FR 1508229 A BE 706801 A ES 347381 A1	05-01-1968 01-04-1968 16-01-1969
EP 1150088 A	31-10-2001	US 6347663 B1 BR 0100596 A CA 2331047 A1 CN 1313499 A EP 1150088 A2 JP 2001263549 A TW 482887 B	19-02-2002 06-11-2001 13-09-2001 19-09-2001 31-10-2001 26-09-2001 11-04-2002
US 4379574 A	12-04-1983	AR 227951 A1 CA 1164451 A1 JP 57124697 A	30-12-1982 27-03-1984 03-08-1982
FR 805838 A	01-12-1936	KEINE	
US 1680798 A	14-08-1928	KEINE	
GB 607432 A	31-08-1948	KEINE	